

六ヶ所再処理工場アクティブ試験（2006年度～2008年度）時における
 周辺海域海水モニタリングにおける疑惑

青森県・日本原燃は海水中トリチウム濃度測定を操作している可能性が強い

○ 東北電力・東通原発沖合海水から検出され、青森県・日本原燃で不検出を検証する。

1) 「海洋試料中トリチウムの測定結果（平成19年度第3四半期）について」*1)（添付）を検証する

添付報告書は平成20年4月24日青森県原子力センターと

日本原燃(株)、東北電力(株)の連名によるものである。この報告書の(表2：次頁)によると、再処理工場沖合北約25km地点の東通原発放水口付近と放水口沖の2地点で平成19年10月10日採取した海洋表層水からトリチウムが4Bq/L、3Bq/L検出されている。同日測定された青森県・日本原燃測定の海水からは全てND(<2Bq/L)不検出であった。(採取地：右図参照)

(表2)からトリチウムの放出状況とモニタリング結果について以下のデータを読み取ることができる。

① 10月2日再処理工場からトリチウム濃度1.7億Bq/Lの排水585m³が海洋へ放出され、翌日県は3カ所(放出口付近、南北各20km)で海水を測定した。その値は全てND(<2Bq/L)であった。

② 10月4日、6日には再処理工場からトリチウム濃度1.5、1.4億Bq/Lの排水が585、586m³海洋へ放出された。東通原発から10月10日約27m³の排水が放出されたがトリチウムは含まれていなかった。

再処理工場からトリチウムが海洋投棄された6日もしくは4日後の10月10日東通原発の事業主体である東北電力は二箇所の海水から4Bq/Lと3Bq/Lのトリチウムを検出した。同日日本原燃は3カ所(放出口付近、南北各5km)で海水を測定したがその値は全てND(<2Bq/L)であった。

海水採取地点の位置関係は右図の通りである。東通原発は六ヶ所再処理工場排水の放出口から北へ約25kmの地点にある。すなわち、②の結果は放出口から最も遠い地点の北25kmの海水表面からトリチウムが検出され、放出口直上の表面海水、南北5km地点表面海水からはND(2Bq/L未満)であったことを示している。

このことについて報告書の「1.はじめに」では「・・東北電力(株)実施分の海水中トリチウム測定結果が過去の測定値の範囲を上回った。この要因について検討したところ、液体廃棄物の放出状況及び再処理工場の前面海域における海況の状況から、再処理工場からの影響と考えられた。」と記載されている。

日本原燃は六ヶ所再処理工場の排水が東通沖合で検出されたものだと認めている。しかしそれではなぜ、放出口直上、南北5km、20km地点の海水から検出されないのだろうか。

2) 海流の方向・速度を基にNDとなる海水採水日時を決めてモニタリングを行った疑い

再処理工場の排水は工場沖合3km水深44mから内径7.5cmのパイプから秒速5.6mほどで上向きに放出されている。580m³の排液の場合、毎時88m³、6.6時間かけ海洋へ放出されている。

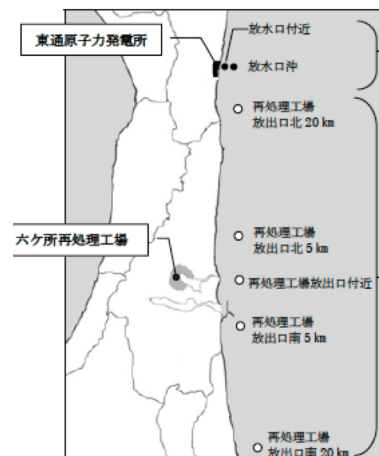


図1 採取地点

表2 平成19年10月における放出状況及びモニタリング結果

月日	放出状況						モニタリング結果	
	再処理工場			東通原子力発電所			試料名 (実施者)	トリチウム 濃度 (Bq/L)
	排水量 (m ³)	トリチウム 放出量 (Bq)	トリチウム 放出濃度 ^{※1} (Bq/L)	排水量 ^{※2} (m ³)	トリチウム 放出量 (Bq)	トリチウム 放出濃度 ^{※3} (Bq/L)		
10/2	584.8	9.9×10 ¹³	1.7×10 ⁸	-	-	-		
10/3	-	-	-	-	-	-	海水(県)	ND ^{※4}
10/4	585.3	8.5×10 ¹³	1.5×10 ⁸	-	-	-		
10/6	586.4	8.3×10 ¹³	1.4×10 ⁸	-	-	-		
10/10	-	-	-	27.1	* ^{※5}	<2 ^{※6}	海水(日本原燃)	ND ^{※7}
							海水(東北電力)	4、3 ^{※8}
10/11	583.6	7.0×10 ¹³	1.2×10 ⁸	15.3	* ^{※5}	<2 ^{※6}		
10/13	586.2	5.0×10 ¹³	8.6×10 ⁷	-	-	-		
10/17	575.1	2.4×10 ¹⁰	4.2×10 ⁴	15.9	* ^{※5}	<2 ^{※6}		
10/18	586.7	5.2×10 ¹³	8.9×10 ⁷	-	-	-		
10/19	543.4	5.2×10 ¹³	9.6×10 ⁷	-	-	-		
10/23	-	-	-	-	-	-	魚類自由水(県)	2 ^{※9}
10/27	581.5	1.9×10 ¹³	3.2×10 ⁷	-	-	-		
10/31	585.5	1.3×10 ¹³	2.2×10 ⁷	-	-	-		

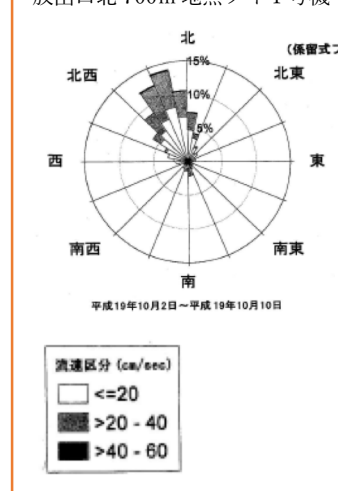
※1 トリチウム放出濃度は、トリチウムの放出量(Bq)と排水量(m³)から算出。
 ※2 排水量は、液体廃棄物処理系の最終タンクから復水器冷却水(復水器を通過した海水)に排水する量。
 ※3 液体廃棄物は、復水器冷却水(復水器を通過した海水)と混合・希釈した後、東通原発前面海域へ放出される。トリチウム放出濃度は、液体廃棄物中トリチウム濃度を復水器冷却水による希釈倍率で除すことにより算出。
 ※4 全地点(3地点:放出口付近、放出口北20km地点、放出口南20km地点)においてND(定量下限値未満:<2Bq/L)。
 ※5 *:検出限界未満。
 ※6 液体廃棄物中トリチウム濃度は、「発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針」で定められている測定下限濃度(2.0×10⁻¹Bq/cm³)以下であったことから、復水器冷却水により混合・希釈(約4万倍)された後のトリチウム放出濃度は2Bq/Lを充分下回る。
 ※7 全地点(3地点:放出口付近、放出口北5km地点、放出口南5km地点)においてND(定量下限値未満:<2Bq/L)。
 ※8 放水口付近において4Bq/L、放水口沖において3Bq/L。
 ※9 魚類については水分中濃度

*1) 本資料の所在

「原子力施設環境放射線調査報告書(平成19年度報)青森県」335頁の付10

この報告書は青森県のHPにおいて平成19年度以前のもは削除されており現在見るができない。青森県立図書館や日本原燃サイクル情報センター等で閲覧できる。

図2 流向・流速頻度図
放出口北700m地点ブイ1号機



10月6日のトリチウム放出濃度は(表2)から1.4億Bq/Lと高濃度だ。当時(10月2日~10日)北北西へ平均速度約20cm/secの海流があり、放出排水はこれに乗り海洋拡散した(図2:添付報告書より)。

この速度でトリチウム排水が各採水地点へ直線的に流れたとすると、5km:約7時間、20km:約28時間、25km:35時間ほどで到達する。放出時間が約7時間であるから、上記時間に7時間を加えた時間、5km地点では7時間後~14時間頃にかけて排水が通過することになる。水深44mから放出しその直上表面海水を調べても排水は海水の横向きの流れにより、放出口直上海水からトリチウムを検出することは難しい。5km地点は原燃が排水放出4日後の10月10日に調べているが排水は通過してしまっているためNDになる。(同様10月2日トリチウム濃度1.7億Bq/L放出され、翌10月3日20km地点で青森県が海水を調べNDであったが、28時間~35時間で排水が通過するため、時間前になり当然不検出になる。)

10月10日東北電力が検出しておりこれについて確認する。10月6日放出され4日後検出されたことは25kmを4日(96時間)で到達したのだから海流の速さは7.2cm/sec程度になる。この場合日本原燃採水地点5km放出排水到達は19時間であり26時間後には通過している。日本原燃が5km地点で4日後に測定してもNDになるのは当然である。

以上のことから、2008年10月測定については日本原燃・青森県は海流データを基に採水日を調整し、トリチウム含有海水の通過前もしくは通過後の日を選んで測定しNDとなるように採水日時を操作していたと推定される。 <係留式ブイから放出口上部海水の流向・流速はリアルタイムでわかるようになってい>

(2018.1.15 三陸の海を放射能から守る岩手の会)

海洋試料中トリチウムの測定結果について

(平成 19 年度第 3 四半期)

1. はじめに

平成 19 年度第 3 四半期（10 月～12 月）の原子燃料サイクル施設に係る調査におけるトリチウム測定値はすべて ND であり、過去の測定値の範囲内であったが、県実施分の魚類（自由水）中トリチウム濃度の算出に用いる試料の水分中濃度が過去の測定値の範囲を上回った。また、東通原子力発電所に係る調査において、東北電力株式会社実施分の海水中トリチウム測定結果が過去の測定値の範囲を上回った。この要因について検討したところ、液体廃棄物の放出状況及び再処理工場の前面海域における海況の状況から、再処理工場からの影響と考えられた。

2. 調査結果

平成 19 年度第 3 四半期における海水及び魚類（自由水）の測定結果を表 1 に示す。また、海水の採取地点を図 1 に示す。県実施分の魚類（自由水）については、試料生 1 kg 当たりの放射能濃度は ND（ < 2 Bq/kg 生）であったが、自由水として含まれる水分中の濃度は 2 Bq/L となり、過去の測定値の範囲を上回った。また、東北電力株式会社実施分の海水については、東通原子力発電所放水口付近で 4 Bq/L、放水口沖で 3 Bq/L となり、過去の測定値の範囲を上回った。

表 1 海洋試料のトリチウム測定結果（平成 19 年度第 3 四半期）

区分	試料名	地点名	試料採取日	単位	放射能濃度	過去の測定値の範囲	実施者
原子燃料サイクル	海水	放出口付近	H19. 10. 3	Bq/L	ND	ND	県
		放出口北 20km 地点			ND	ND	
		放出口南 20km 地点			ND	ND	
	魚類（自由水）	放出口付近	H19. 10. 10		ND	ND	日本原燃
		放出口北 5km 地点			ND	ND	
		放出口南 5km 地点			ND	ND	
東通原発	海水	放水口付近	H19. 10. 10	Bq/L	4	ND	東北電力
		放水口沖			3	ND	

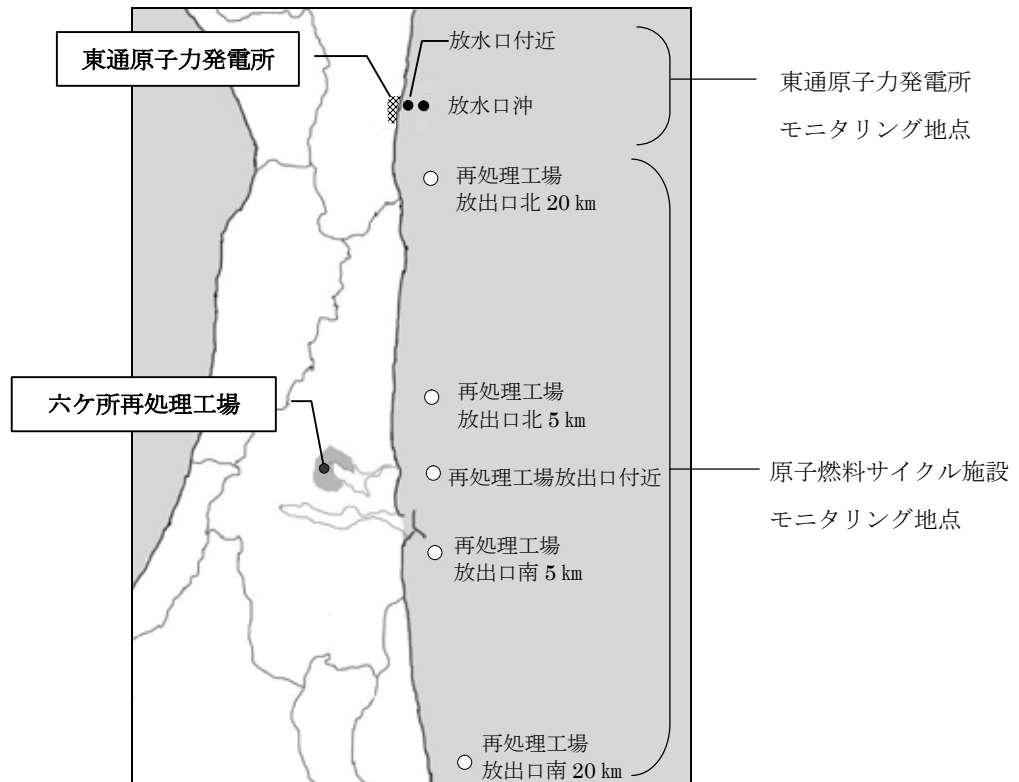


図1 採取地点

なお、魚類（自由水）中のトリチウムは、試料から真空凍結乾燥法により水分（組織自由水）を取り出して水分中濃度を測定し、この水分中濃度と試料に含まれる水分量から次式により試料中のトリチウム濃度を求める。

$$\text{試料中トリチウム濃度 (Bq/kg 生)} = \text{水分中トリチウム濃度 (Bq/L)} \times \text{試料に含まれる水分量 (L/kg 生)}$$

トリチウムの定量下限値は、試料中濃度が 2 Bq/kg 生、水分中濃度が水道水等と同様に 2 Bq/L であり、試料に含まれる水分量は通常 0.7~0.8 L/kg 生であることから、今回は水分中濃度が定量下限値以上であったが、試料中濃度はND (< 2 Bq/kg 生) であった。

3. 検討結果

平成 19 年 10 月におけるトリチウム放出状況及び試料中トリチウム濃度を表 2 に示す。東通原子力発電所からのトリチウム放出濃度は、いずれも 2 Bq/L 未満であった。一方、再処理工場については、10 月に 10 回放出しており、そのトリチウム放出濃度は、 4.2×10^4 Bq/L~ 1.7×10^8 Bq/L であった。

再処理工場の前面海域における、10 月 2 日から 10 日までの期間及び翌 10 月 11 日から 23 日までの期間の流向別流速出現頻度を図 2 に示す。いずれの期間も北向きの海流が多く観測されており、再処理工場海洋放出口から、東通原子力発電所に係る海水採取地点及び六ヶ所村前面海域の魚類採取地点の方向へ向かう海流が卓越していた。

以上の状況を踏まえれば、これらのトリチウム濃度が過去の測定値の範囲を上回ったのは、再処理工場におけるアクティブ試験の影響と推定される。

表2 平成19年10月における放出状況及びモニタリング結果

月日	放出状況						モニタリング結果	
	再処理工場			東通原子力発電所				
	排水量 (m ³)	トリチウム 放出量 (Bq)	トリチウム 放出濃度 ^{※1} (Bq/L)	排水量 ^{※2} (m ³)	トリチウム 放出量 (Bq)	トリチウム 放出濃度 ^{※3} (Bq/L)	試料名 (実施者)	トリチウム 濃度 (Bq/L)
10/2	584.8	9.9×10 ¹³	1.7×10 ⁸	—	—	—		
10/3	—	—	—	—	—	—	海水(県)	ND ^{※4}
10/4	585.3	8.5×10 ¹³	1.5×10 ⁸	—	—	—		
10/6	586.4	8.3×10 ¹³	1.4×10 ⁸	—	—	—		
10/10	—	—	—	27.1	* ^{※5}	<2 ^{※6}	海水(日本原燃)	ND ^{※7}
							海水(東北電力)	4、3 ^{※8}
10/11	583.6	7.0×10 ¹³	1.2×10 ⁸	15.3	* ^{※5}	<2 ^{※6}		
10/13	586.2	5.0×10 ¹³	8.6×10 ⁷	—	—	—		
10/17	575.1	2.4×10 ¹⁰	4.2×10 ⁴	15.9	* ^{※5}	<2 ^{※6}		
10/18	586.7	5.2×10 ¹³	8.9×10 ⁷	—	—	—		
10/19	543.4	5.2×10 ¹³	9.6×10 ⁷	—	—	—		
10/23	—	—	—	—	—	—	魚類自由水(県)	2 ^{※9}
10/27	581.5	1.9×10 ¹³	3.2×10 ⁷	—	—	—		
10/31	585.5	1.3×10 ¹³	2.2×10 ⁷	—	—	—		

※1 トリチウム放出濃度は、トリチウムの放出量(Bq)と排水量(m³)から算出。

※2 排水量は、液体廃棄物処理系の最終タンクから復水器冷却水(復水器を通過した海水)に排水する量。

※3 液体廃棄物は、復水器冷却水(復水器を通過した海水)と混合・希釈した後、東通原発前面海域へ放出される。トリチウム放出濃度は、液体廃棄物中トリチウム濃度を復水器冷却水による希釈倍率で除すことにより算出。

※4 全地点(3地点:放出口付近、放出口北20km地点、放出口南20km地点)においてND(定量下限値未満:<2Bq/L)。

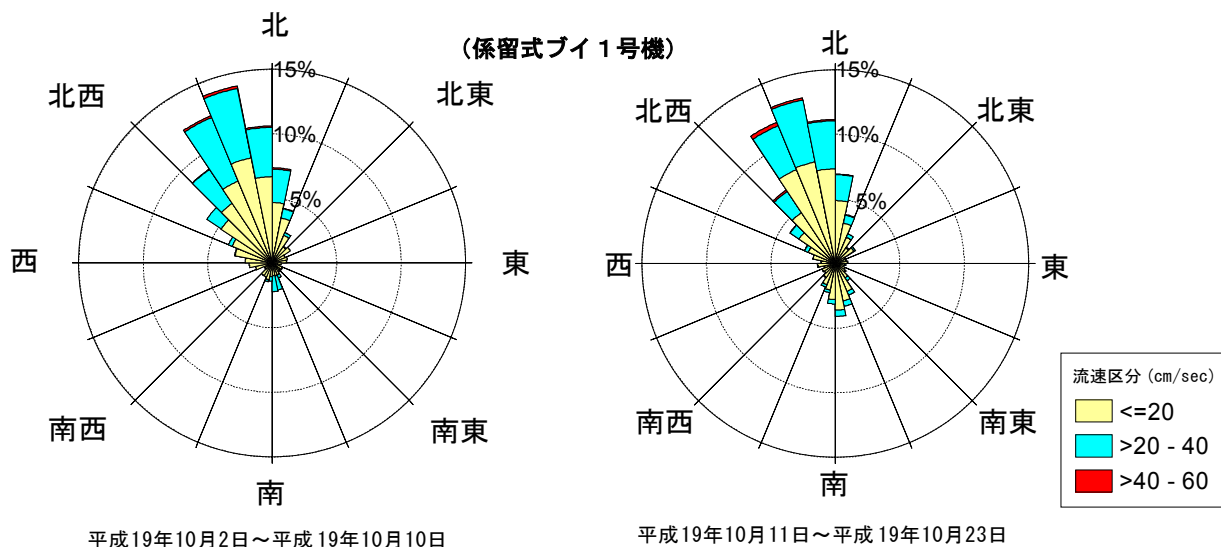
※5 * : 検出限界未満。

※6 液体廃棄物中トリチウム濃度は、「発電用軽水型原子炉施設における放出放射性物質の測定に関する指針」で定められている測定下限濃度(2.0×10⁻¹Bq/cm³)以下であったことから、復水器冷却水により混合・希釈(約4万倍)された後のトリチウム放出濃度は2Bq/Lを充分下回る。

※7 全地点(3地点:放出口付近、放出口北5km地点、放出口南5km地点)においてND(定量下限値未満:<2Bq/L)。

※8 放水口付近において4Bq/L、放水口沖において3Bq/L。

※9 魚類については水分中濃度



(注1) 図中の流向は海流が向かう方向を示す。

(注2) 県が(財)日本海洋科学振興財団に委託している、「六ヶ所村海洋沖合海洋放射能等調査」の一環として得られた観測データである。

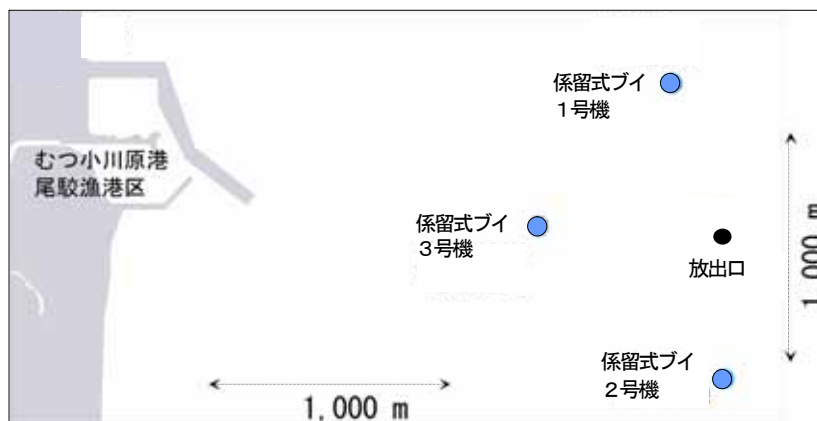


図2 流向別流速出現頻度及び係留式ブイ配置図

4. 測定結果に基づく線量の試算

測定結果に基づく線量の試算は、「原子燃料サイクル施設に係る環境放射線等モニタリング結果の評価方法」(平成18年4月改訂、青森県)に基づき実施することとしており、魚類(自由水)中のトリチウムについては、試料中濃度がND(< 2 Bq/kg 生)であったことから、海水魚の経口摂取による預託実効線量の算出は行わない。

なお、仮に自由水中トリチウム濃度が定量下限値(2 Bq/kg 生)の海水魚を1年間経口摂取した場合の預託実効線量を試算すると、0.000003 mSv/年である。

<参考> 預託実効線量の算出

- ・ 1日摂取量^{※1} 海水魚 200 g/日
- ・ トリチウム(水) 1Bqを経口摂取した場合の成人の実効線量係数^{※1} 1.8×10^{-8} mSv/Bq

$$200(\text{g/日}) \times 365(\text{日}) \times 2(\text{Bq/kg 生}) / 1000 \times 1.8 \times 10^{-8} (\text{mSv/Bq})$$

$$= 0.000002628 \text{ mSv/年} \approx \underline{\underline{0.000003 \text{ mSv/年}}}$$

※1 「原子燃料サイクル施設に係る環境放射線等モニタリング結果の評価方法」(平成18年4月改訂、青森県)